

# **TUGAS AKHIR**

## **STUDI 2 (DUA) ALTERNATIF STRUKTUR BANGUNAN BAJA LIMA LANTAI DAN PENGARUH BRESING DIAGONAL TERHADAP SIMPANGAN ARAH LATERAL GEDUNG BERTINGKAT**



**PRO PATRIA**

*Disusun Oleh:*

**ADI MANUHUTU**

**NIM. 03112053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK SIPIL  
UNIVERSITAS NAROTAMA SURABAYA**

**2016**

## DAFTAR ISI

|  |              |
|--|--------------|
| HALAMAN JUDUL.....                                     | i            |
| LEMBAR PENGESAHAN.....                                 | ii           |
| BERITA ACARA BIMBINGAN TA.....                         | iii          |
| SURAT PERNYATAAN.....                                  | iv           |
| KATA PENGANTAR .....                                   | v            |
| ABSTRAK.....   | vi           |
| DAFTAR ISI .....                                       | vii          |
| DAFTAR TABEL .....                                     | xii          |
| DAFTAR GAMBAR .....                                    | xiii         |
| DAFTAR LAMPIRAN.....                                   | xviii        |
| <br><b>BAB I. PENDAHULUAN .....</b>                    | <br><b>1</b> |
| 1.1 Latar Belakang .....                               | 1            |
| 1.2 Permasalahan .....                                 | 1            |
| 1.3 Maksud dan Tujuan .....                            | 2            |
| 1.4 Batasan Masalah.....                               | 2            |
| 1.5 Manfaat.....                                       | 2            |
| <br><b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>              | <br><b>3</b> |
| 2.1 Umum .....   | 3            |
| 2.2 Konsep Perencanaan LRFD .....                      | 3            |
| 2.3 Konsep Perencanaan Struktur Baja Tahan Gempa ..... | 4            |
| 2.4 Analisa Beban Gempa .....                          | 5            |
| 2.4.1 Kategori Risiko Bangunan .....                   | 5            |
| 2.4.2 Faktor Keutamaan Gempa .....                     | 6            |
| 2.4.3 Parameter Percepatan Tanah ( $S_s, S_1$ ) .....  | 6            |
| 2.4.4 Kelas Situs Kondisi Tanah .....                  | 9            |

|  |    |
|--|----|
| 2.4.5 Koefisien Situs .....  | 9  |
| 2.4.6 Nilai $S_m$ dan $S_{m1}$ .....   | 10 |
| 2.4.7 Nilai $S_d$ dan $S_{d1}$ .....   | 10 |
| 2.4.8 Kategori Desain Seismik (KDS) .....  | 10 |
| 2.4.9 Pemilihan Sistem dan Parameter Struktur .....  | 11 |
| 2.4.10 Merencanakan Spektrum Respons Desain .....  | 12 |
| 2.4.11 Periode Fundamental Pendekatan .....  | 13 |
| 2.4.12 Koefisien Respon Seismik .....  | 14 |
| 2.4.13 Distribusi vertikal gaya gempa .....  | 15 |
| 2.4.14 Perhitungan Titik Koordinat Eksentrisitas Pusat Massa<br>Terhadap Pusat Rotasi Lantai ..... | 15 |
| 2.4.15 Perhitungan Massa Bangunan dan Momen Inersia per lantai<br>Bangunan .....                   | 15 |
| 2.5 Kombinasi Pembebanan .....   | 16 |
| 2.6 Perencanaan Komponen Balok Kolom .....   | 18 |
| 2.6.1 Kelangsingan Penampang .....   | 18 |
| 2.6.2 Desain LRFD Komponen Struktur Balok Kolom .....  | 21 |
| 2.6.3 Interaksi Geser dan Lentur .....   | 22 |
| 2.6.4 Lendutan Balok .....   | 23 |
| 2.6.5 Gaya Geser .....   | 23 |
| 2.7 Sambungan .....  | 25 |
| 2.7.1 Kuat Rencana Sambungan Baut .....  | 26 |
| 2.7.2 Tata Letak Baut .....  | 28 |
| 2.8 Bresing Konsentris .....   | 29 |
| 2.8.1 Konsep Desain Bresing Konsentris .....   | 29 |
| 2.8.2 Persyaratan Umum Rangka Bresing .....  | 30 |
| 2.8.3 Sambungan Batang Bresing .....   | 30 |
| 2.8.4 Konsep Desain Bresing SNI 03-1729-2002 .....   | 31 |
| 2.9 Persyaratan umum SRPMK .....   | 33 |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>BAB III. METODE PENELITIAN .....</b>  | <b>34</b> |
| 3.1 Flow Chart .....   | 34        |
| 3.2 Pengumpulan Data .....   | 35        |
| 3.2.1 Data Primer.....   | 35        |
| 3.2.2 Data Sekunder.....   | 36        |
| 3.3 Preliminari Design .....   | 37        |
| 3.4 Perhitungan Beban Struktur.....  | 37        |
| 3.5 Permodelan Struktur dan Analisa Struktur .....   | 38        |
| 3.6 Kontrol Kapasitas .....  | 38        |
| 3.6.1 Kontrol Kapasitas Design .....   | 38        |
| 3.6.2 Kontrol Perhitungan Elemen Struktur Primer .....   | 39        |
| 3.7 Perencanaan Sambungan .....  | 39        |
| 3.8 Penulisan Laporan dan Pembuatan <i>drawing</i> hasil perencanaan.....  | 39        |
| 3.9 Kesimpulan.....  | 39        |
| <b>BAB IV. PEMBAHASAN .....</b>  | <b>40</b> |
| 4.1 Preliminari design .....   | 41        |
| 4.1.1 Preliminari design pelat beton bondex .....  | 41        |
| 4.1.2 Data struktur bangunan gedung perkantoran 5 lantai (gedung<br>dengan sistem rangka bresing konsentris khusus)..... | 42        |
| 4.1.3 Data struktur bangunan gedung perkantoran 5 lantai (gedung<br>dengan sistem rangka pemikul momen) .....            | 43        |
| 4.2 Pembebanan lantai .....  | 44        |
| 4.2.1 Beban mati.....  | 44        |
| 4.2.2 Beban hidup.....   | 45        |
| 4.2.3 Pembebanan pelat lantai .....  | 45        |
| 4.2.4 Pembebanan pelat tangga .....  | 46        |
| 4.2.5 Pembebanan angin dinding.....  | 47        |
| 4.2.6 Kombinasi pembebanan .....   | 47        |
| 4.3 Perencanaan gempa risiko tinggi untuk konstruksi baja sistem rangka  |           |



|   |     |
|---|-----|
| bresing konsentris khusus dan konstruksi baja sistem rangka pemikul |     |
| momen khusus .....  | 48  |
| 4.3.1 Perhitungan Berat Total Bangunan (W) SRBKK .....              | 50  |
| 4.3.2 Analisa Beban Gempa SRBKK.....                                | 52  |
| 4.3.3 Perhitungan Berat Total Bangunan (W) SRPMK.....               | 61  |
| 4.3.4 Analisa Beban Gempa SRPMK.....                                | 64  |
| 4.4 Permodelan dan analisa struktur (Analisa SAP 2000).....         | 72  |
| 4.5 Perhitungan Struktur Utama Gedung (SRBKK) .....                 | 75  |
| 4.5.1 Perhitungan Balok Induk I .....                               | 75  |
| 4.5.2 Perhitungan Balok Induk II .....                              | 82  |
| 4.5.3 Perhitungan Balok Induk III .....                             | 90  |
| 4.5.4 Perhitungan Kolom Induk .....                                 | 97  |
| 4.5.5 Perhitungan Pelat Beton / Pelat Bondek (plat 1 arah) .....    | 103 |
| 4.6 Perhitungan Struktur Sekunder/Pendukung (SRBKK).....            | 107 |
| 4.6.1 Perhitungan Balok Anak .....                                  | 107 |
| 4.6.2 Perhitungan Bresing khusus .....                              | 113 |
| 4.6.3 Perhitungan Pelat Tangga dan Pelat Bordes (plat 1 arah) ..... | 120 |
| 4.6.4 Perhitungan Sambungan Kolom ke Kolom .....                    | 122 |
| 4.6.5 Perhitungan Sambungan Kolom dengan Base Plate.....            | 126 |
| 4.6.6 Perhitungan Sambungan Kolom Induk dengan Balok Induk I.....   | 130 |
| 4.6.7 Perhitungan Sambungan Kolom Induk dengan Balok Induk II ..... | 135 |
| 4.6.8 Perhitungan Sambungan Balok Induk I dengan Balok Anak .....   | 139 |
| 4.7 Perhitungan Struktur Utama Gedung (SRPMK) .....                 | 142 |
| 4.7.1 Perhitungan Balok Induk I.....                                | 142 |
| 4.7.2 Perhitungan Balok Induk II .....                              | 150 |
| 4.7.3 Perhitungan Balok Induk III .....                             | 157 |
| 4.7.4 Perhitungan Kolom Induk I .....                               | 165 |
| 4.7.5 Perhitungan Kolom Induk II.....                               | 171 |
| 4.7.5 Perhitungan Pelat Beton / Pelat Bondek (pelat 1 arah) .....   | 178 |

|   |            |
|---|------------|
| 4.8 Perhitungan Struktur Sekunder/Pendukung (SRPMK) .....           | 181        |
| 4.8.1 Perhitungan Balok Anak .....                                  | 181        |
| 4.8.2 Perhitungan Pelat Tangga dan Pelat Bordes .....               | 188        |
| 4.8.3 Perhitungan Sambungan Kolom ke Kolom .....                    | 190        |
| 4.8.4 Perhitungan Sambungan Kolom dengan base plate .....           | 195        |
| 4.8.5 Perhitungan Sambungan Kolom induk dengan balok Induk I.....   | 199        |
| 4.8.6 Perhitungan Sambungan Kolom induk dengan balok Induk II ..... | 203        |
| 4.8.7 Perhitungan Sambungan Balok induk I dengan balok anak .....   | 208        |
| 4.9 Rekapitulasi Hasil Perhitungan .....                            | 211        |
| <b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>                             | <b>214</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....  | 214        |
| 5.1 Saran .....   | 222        |



## **STUDI 2 (DUA) ALTERNATIF STRUKTUR BANGUNAN BAJA LIMA LANTAI DAN PENGARUH BRESING DIAGONAL TERHADAP SIMPANGAN ARAH LATERAL GEDUNG BERTINGKAT**

**ADI MANUHUTU**

**03112053**

### **ABSTRAK**

*Gedung perkantoran yang saya jadikan obyek penelitian merupakan bangunan 5 lantai dengan luas bangunan 1080m<sup>2</sup> didesain dengan menggunakan struktur baja menggunakan mutu BJ 37. Bangunan tersebut harus mampu menahan beban gempa dan memenuhi persyaratan konstruksi. Adapun gedung perkantoran ini didesain pada kategori risiko gempa tinggi dimana gedung perkantoran tersebut harus mampu menahan gempa untuk mencegah terjadinya kegagalan struktur berdasarkan beban maksimum yang dialami struktur. Disini peneliti akan mengangkat tema studi 2 (dua) alternatif struktur bangunan baja lima lantai dan pengaruh bresing diagonal terhadap simpangan arah lateral gedung bertingkat dimana perencanaannya menggunakan dua metode yaitu SRBKK dan SRPMK.*

*Suatu bangunan gedung perkantoran bertingkat direncanakan menggunakan struktur baja harus memperhatikan kapasitas yang diijinkan tanpa mengurangi faktor keamanan. Pada tugas akhir ini perencanaan gedung perkantoran menggunakan metode LRFD (Load Resistance and Factor Design) berdasarkan Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung (SNI 03-1729-2002). Metode ini lebih rasional karena memperhitungkan kekuatan nominal  $M_n$  penampang struktur dikalikan oleh faktor pengurangan kapasitas  $\phi$  (under capacity) guna memperhitungkan ketidakpastian dalam besarnya daya tahan (resistance uncertainties).*

*Tugas akhir ini menghasilkan perencanaan struktur baja gedung perkantoran dengan metode SRBKK dan SRPMK meliputi pelat lantai dan atap dari bondek, struktur kolom induk lantai 1-5 menggunakan HB 408.400.21.21 kecuali pada SRPMK untuk kolom induk pada lantai 1 menggunakan WF 700.300.15.28, dan mulai bangunan lantai 2-5 struktur balok induk I menggunakan WF 588.300.300.12.20, struktur balok induk II menggunakan WF 500.200.10.16, struktur balok tangga menggunakan WF 300.150.6,5.9 dan pelatnya menggunakan bondek, struktur balok anak menggunakan WF 300.150.6,5.9, struktur balok atap menggunakan WF 350.175.7.11, serta bresing menggunakan HB 175.175.7,5.11.*

**Kata kunci** : Baja, metode LRFD, gempa, SRBKK, SRPMK



## KESIMPULAN

Kesimpulan hasil perhitungan konstruksi baja gedung 5 lantai merincikan hasil profil baja dari mulai bagian struktur utama bangunan sampai struktur sekunder dan pendukung dari bangunan. Dari hasil perhitungan dan analisa yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan antara lain sebagai berikut:

1. Perencanaan konstruksi baja menggunakan metode LRFD (*Load and Resistance Factor Design*), pada gedung perkantoran dengan luas bangunan  $45 \text{ m} \times 24 \text{ m} = 1080 \text{ m}^2$  dengan struktur utama bangunan adalah profil baja. Hasil perhitungan konstruksi baja yaitu sebagai berikut:

a. Data umum struktur bangunan gedung:

- |                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| 1. Jenis gedung                   | = Perkantoran                                 |
| 2. Jumlah lantai                  | = 5 lantai                                    |
| 3. Lokasi gempa rencana           | = Daerah gempa risiko tinggi                  |
| 4. Panjang bangunan               | = 45 m  |
| 5. Lebar bangunan                 | = 24 m  |
| 6. Luas bangunan                  | = $1080 \text{ m}^2$                          |
| 7. Tinggi bangunan                | = $\pm 20,00 \text{ m}$                       |
| 8. Bahan dinding                  | = Bata ringan                                 |
| 9. Struktur atap bangunan         | = Pelat cor <i>finishing waterproofing</i>    |
| 10. Tegangan leleh baja ( $f_y$ ) | = 250 MPa (ST 41) ( <i>Yield strength</i> )   |
| 11. Tegangan putus baja ( $f_u$ ) | = 410 MPa (ST 41) ( <i>Tensile strength</i> ) |
| 12. Modulus elastis baja (E)      | = 200000 Mpa                                  |
| 13. Modulus gelincir baja (G)     | = 80000 Mpa                                   |
| 14. Berat jenis baja              | = $7850 \text{ kg/m}^3$                       |
| 15. Mutu beton ( $f'_c$ )         | = 33 Mpa (K 400)                              |
| 16. Mutu besi tulangan ( $f_y$ )  | = 250 MPa (ST 41)                             |
| 17. Mutu baut                     | = Baut mutu tinggi A325                       |



b. Data teknis struktur bangunan gedung (sistem rangka bresing konsentris khusus):

1. Sistem rangka bangunan = Sistem rangka bresing konsentris

khusus(SRBKK)

2. Kolom struktur/induk = H Beam 408.400.21.21

lt-1 s/d lt-5

3. Balok struktur/induk = WF 588.300.12.20

melintang lt-2 s/d lt-5

4. Balok struktur/induk = WF 500.200.10.16

Melintang dan memanjang lt-2 s/d lt-5 tengah

5. Balok struktur/induk atap = WF 350.175.7.11

6. Balok anak lt-2 s/d lt-5 = WF 300.150.6,5.9

7. Balok tangga dan bordes = WF 300.150.6,5.9

8. Balok bresing = HB 175.175.7,5.11

9. Pelat lantai 2 s/d lantai 5 = Pelat beton lapis bondek t=0,75mm

10. Tebal pelat lt 2 s/d lt 5 = 110 mm / 11 cm (cor + bondek)

11. Besi pelat lt 2 s/d lt 5 = Besi tulangan 1 arah Ø 12-125

12. Pelat atap = Pelat beton lapis bondek t=0,75mm

13. Tebal pelat atap = 90 mm / 11 cm (cor + bondek)

14. Besi pelat atap = Besi tulangan 1 arah Ø12-160

15.Sambungan kolom baja H Beam 408.400.21.21 menggunakan sambungan baut A 325 Ø 25 jumlah 40 buah pada sayap kolom dan menggunakan sambungan baut A 325 Ø 25 jumlah 20 buah pada badan kolom.

16.Sambungan *base plate* kolom baja H Beam 408.400.21.21 menggunakan sambungan baut angkur tanam Ø 28 panjang 70 cm jumlah 4 buah dan base plate tebal 30 mm ukuran 800 x 800 mm.

17.Sambungan Kolom H Beam 408.400.21.21 dengan balok induk WF 588.300.12.20 menggunakan sambungan *endplate* PL 20 mm, baut Ø 22 jumlah 16 buah

18.Sambungan Kolom H Beam 408.400.21.21 dengan balok induk WF 500.200.10.16 menggunakan sambungan *endplate* PL 20 mm, baut Ø 22 jumlah 16 buah

19.Sambungan Balok induk WF 588.300.12.20 dengan balok tangga WF 300.150.6,5.9 menggunakan sambungan siku 80.80.8 , baut Ø 16 jumlah 4 buah

c. Data teknis struktur bangunan gedung (sistem rangka pemikul momen khusus):

1. Sistem rangka bangunan = Sistem rangka pemikul momen khusus(SRPMK)

2. Kolom struktur/induk = WF 700.300.15.28

It-1

3. Kolom struktur/induk = H Beam 408.400.21.21

It-2 s/d It-5

4. Balok struktur/induk = WF 588.300.12.20

melintang It-2 s/d It-5

5. Balok struktur/induk = WF 500.200.10.16

Melintang dan memanjang lt-2 s/d lt-5

6. Balok struktur/induk atap = WF 350.175.7.11

7. Balok anak lt-2 s/d lt-5 = WF 300.150.6,5.9

8. Balok anak atap = WF 300.150.6,5.9

9. Balok tangga dan bordes = WF 300.150.6,5.9

10. Pelat lantai 2 s/d lantai 5 = Pelat beton lapis bondek  $t=0,75\text{mm}$

11. Tebal pelat lt 2 s/d lt 5 = 110 mm / 11 cm (cor + bondek)

12. Besi pelat lt 2 s/d lt 5 = Besi tulangan 1 arah  $\emptyset 12-125$

13. Pelat atap = Pelat beton lapis bondek  $t=0,75\text{mm}$

14. Tebal pelat atap = 90 mm / 11 cm (cor + bondek)

15. Besi pelat atap = Besi tulangan 1 arah  $\emptyset 12-160$

16. Sambungan kolom baja H Beam 408.400.21.21 menggunakan sambungan baut A 325  $\emptyset 25$  jumlah 40 buah pada sayap kolom dan menggunakan sambungan baut A 325  $\emptyset 25$  jumlah 20 buah pada badan kolom.

17. Sambungan *base plate* kolom baja WF 700.300.15.28 menggunakan sambungan baut ankur tanam  $\emptyset 28$  panjang 70 cm jumlah 6 buah dan base plate tebal 36 mm ukuran 900 x 900 mm.

18. Sambungan Kolom H Beam 408.400.21.21 dengan balok induk WF 588.300.12.20 menggunakan sambungan *endplate* PL 20 mm, baut  $\emptyset 22$  jumlah 20 buah

19.Sambungan Kolom H Beam 408.400.21.21 dengan balok induk WF 500.200.10.16 menggunakan sambungan *endplate* PL 20 mm, baut  $\varnothing$  22 jumlah 20 buah

20.Sambungan Balok induk WF 588.300.12.20 dengan balok tangga WF 300.150.6,5.9 menggunakan sambungan siku 80.80.8 , baut  $\varnothing$  16 jumlah 4 buah

2. Dari hasil perhitungan serta analisa perencanaan konstruksi baja menggunakan metode LRFD (*Load and Resistance Factor Design*) didapatkan beberapa perbandingan antara bangunan struktur sistem rangka bresing konsentris khusus dengan sistem rangka pemikul momen khusus. Perbandingan tersebut meliputi hasil-hasil perbedaan dari perencanaan gempa, perbedaan pada berat bangunan gedung sampai hasil profil yang diperoleh. Dari uraian perbandingan hasil perencanaan dengan menggunakan sistem rangka yang berbeda kita dapat mengetahui fungsi dan keunggulan dari kedua sistem rangka tersebut. Diantara kedua sistem rangka tersebut juga bisa diketahui mana yang lebih baik dari keduanya.

Perbandingan hasil perencanaan dengan sistem rangka yang berbeda tersebut adalah sebagai berikut:

| Perbedaan hasil perhitungan konstruksi baja                            |   |   |   |  |
|--|---|---|---|--|
| Konstruksi baja dengan sistem rangka bresing konsentris khusus (SRBKK) |   | Konstruksi baja dengan sistem rangka pemikul momen khusus (SRPMK) |   | Keterangan   |
| 1  | Total berat bangunan adalah 3.490.410,06 kg/3.490 ton | 1   | Total berat bangunan adalah 3.463.591,70 kg/3.464 ton | Bangunan SRBKK lebih berat dibanding dengan bangunan SRPMK |

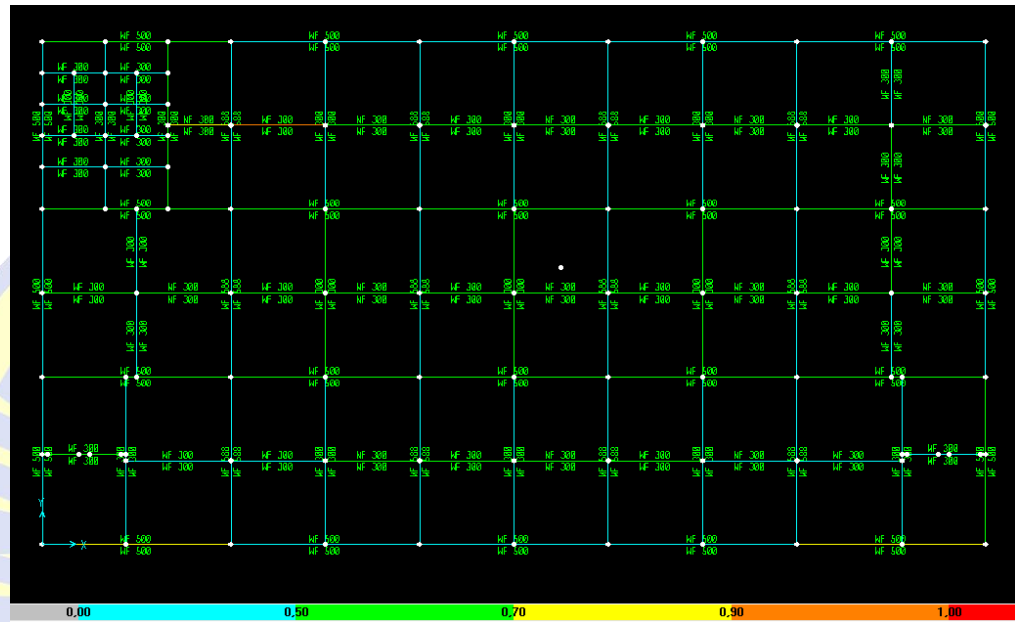


|   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|
| 2 | Nilai koefisien modifikasi respon gempa ( $R^a$ ) = 7,00  | 2 | Nilai koefisien modifikasi respon gempa ( $R^a$ ) = 8,00  | Nilai koefisien modifikasi respon gempa berbeda dalam ketentuan perencanaan gempa   |
| 3 | Nilai periode alami fundamental gempa ( $T$ ) = 0,968 detik   | 3 | Nilai periode alami fundamental gempa = 1,124 detik   | Hasil nilai periode getar bangunan SRBKK lebih kecil dibanding dengan SRPMK   |
| 4 | Nilai seismic base shear ( $V$ ) = 673.150,51 kg  | 4 | Nilai seismic base shear ( $V$ ) = 554.536,05 kg  | Bangunan SRBKK mempunyai nilai gaya geser gempa lebih besar dibanding dengan bangunan SRPMK   |
| 5 | Kolom Induk lantai 1 struktur utama menggunakan profil H beam 408.400.21.21 dengan nilai rasio momen nominal = 0,56 | 5 | Kolom Induk lantai 1 struktur utama menggunakan profil WF 700.300.15.28 dengan nilai rasio momen nominal = 0,55 | Kolom induk pada lantai 1 untuk bangunan SRBKK menggunakan profil H beam 408.400.21.21, sedangkan untuk bangunan SRBKK menggunakan profil WF 700.300.15.28, hal ini menunjukkan bahwa bangunan SRPMK membutuhkan struktur utama profil baja lebih besar dibanding dengan bangunan SRBKK |
| 6 | Kolom Induk lantai 1 struktur utama menggunakan profil H beam 408.400.21.21 dengan nilai rasio aksial = 0,29        | 6 | Kolom Induk lantai 1 struktur utama menggunakan profil WF 700.300.15.28 dengan nilai rasio aksial = 0,23        | Nilai rasio aksial kolom induk bangunan SRBKK lebih besar dibanding dengan bangunan SRPMK   |

|    |  |    |  |  |
|----|--|----|--|--|
| 7  | Balok induk WF<br>588.300.12.20<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,30 | 7  | Balok induk WF<br>588.300.12.20<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,52 | Nilai rasio kuat lentur balok induk<br>WF 588.300.12.20 bangunan<br>SRBKK lebih kecil dibanding<br>dengan bangunan SRPMK |
| 8  | Balok induk WF<br>500.200.10.16<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,68 | 8  | Balok induk WF<br>500.200.10.16<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,82 | Nilai rasio kuat lentur balok induk<br>WF 500.200.10.16 bangunan<br>SRBKK lebih kecil dibanding<br>dengan bangunan SRPMK |
| 9  | Balok induk WF<br>350.175.7.11<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,66  | 9  | Balok induk WF<br>350.175.7.11<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,90  | Nilai rasio kuat lentur balok induk<br>WF 350.175.7.11 bangunan<br>SRBKK lebih kecil dibanding<br>dengan bangunan SRPMK  |
| 10 | Balok anak WF<br>300.150.6,5.9<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,76  | 10 | Balok anak WF<br>300.150.6,5.9<br>memiliki rasio kuat<br>lentur balok rencana<br>= 0,80  | Nilai rasio kuat lentur balok induk<br>WF 300.150.6,5.9 bangunan<br>SRBKK lebih kecil dibanding<br>dengan bangunan SRPMK |

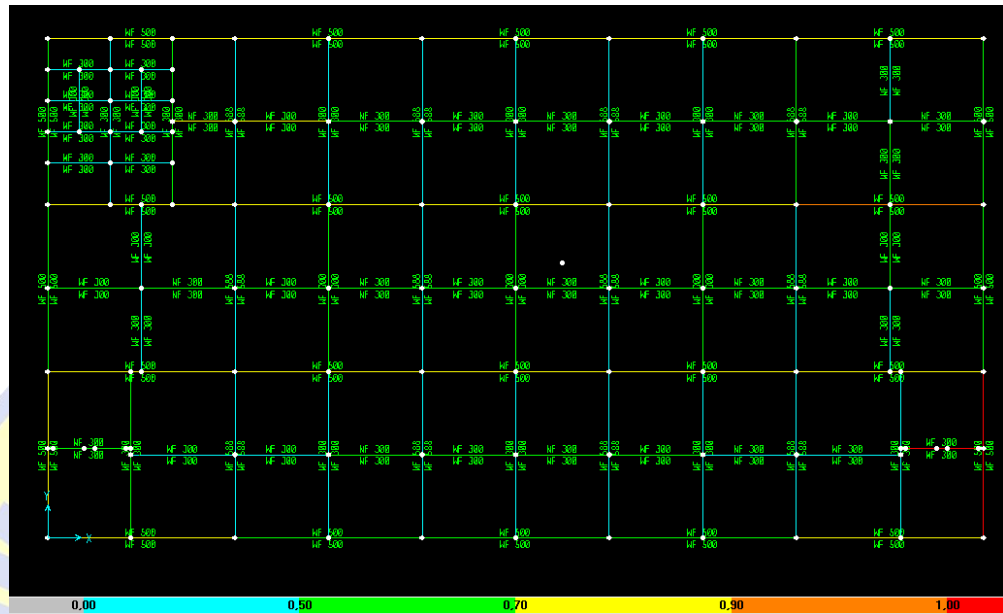
3. Dari hasil perhitungan perencanaan konstruksi baja menggunakan metode LRFD didapatkan keamanan struktur antara bangunan struktur sistem rangka bresing konsentris khusus dengan sistem rangka pemikul momen khusus yaitu sebagai berikut:

- a. Keseluruhan hasil kontrol keamanan struktur dari analisa struktur pada SAP 2000 untuk sistem rangka bresing konsentris khusus.



Gambar portal kontrol keamanan struktur baja bangunan SRBKK, menandakan 90% tidak ada profil yang berwarna merah bisa diartikan bangunan dalam kondisi aman

- b. Keseluruhan hasil kontrol keamanan struktur dari analisa struktur pada SAP 2000 untuk sistem rangka pemikul momen khusus.



Gambar portal kontrol keamanan struktur baja bangunan SRPMK, menandakan 90% tidak ada profil yang berwarna merah bisa diartikan bangunan dalam kondisi aman



## DAFTAR PUSTAKA

Ir. Sunggono kh : 1995. Buku Teknik Sipil. Bandung : Nova

Istiono Heri : 2014. Modifikasi Perencanaan Gedung FMIPA Universitas Negeri Makassar  
Menggunakan Rangka Bresing Kosentris Khusus. Surabaya: Jurusan Teknik Sipil  
– FTSP ITS

Peraturan Pembebanan Indonesia untuk gedung 1983. Bandung : Direktorat Penyelidikan  
Masalah Bangunan

Setiawan Agus: 2008. Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD berdasarkan SNI  
03-1729-2002. Semarang : Erlangga.

SNI 03-1729-2002. Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung.  
Departemen Pekerjaan Umum

SNI 1726-2012. Tata Cara Perencanaan Ketahanan Gempa untuk Struktur Bangunan  
Gedung dan Non Gedung. Departemen Pekerjaan Umum